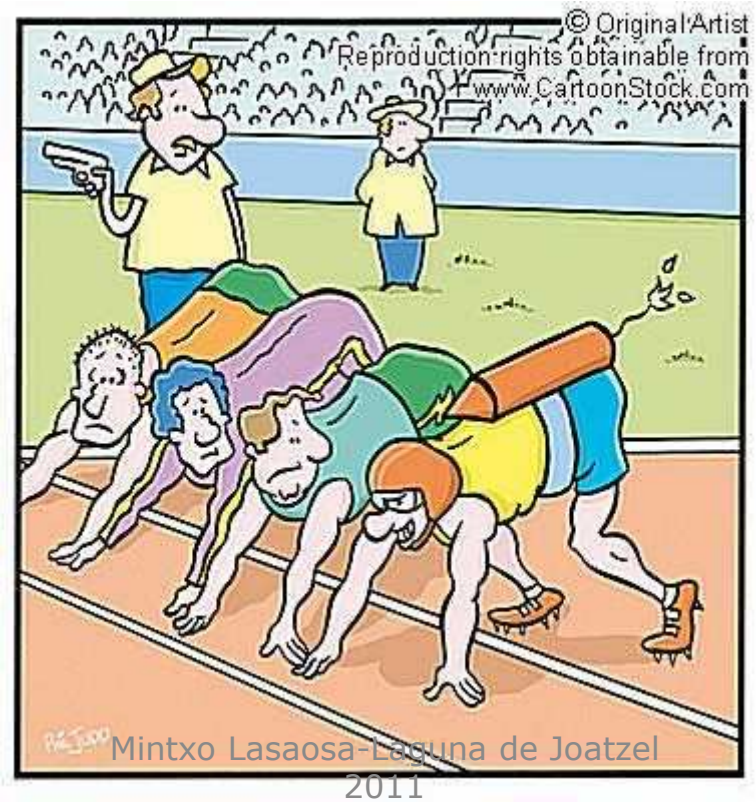
UT3ª- UD4ª
Ayudas ergogénicas y rendimiento.

Mintxo Lasaosa IES Laguna de Joatzel



Ayudas Ergogénicas

Definición

- ***Ergos*** = energía; ***genésis***= creación

- **Ayuda Ergogénica**: Cualquier tipo de sustancia, técnica y/o método que sirva para aumentar las capacidades físicas y el nivel de rendimiento del deportista.

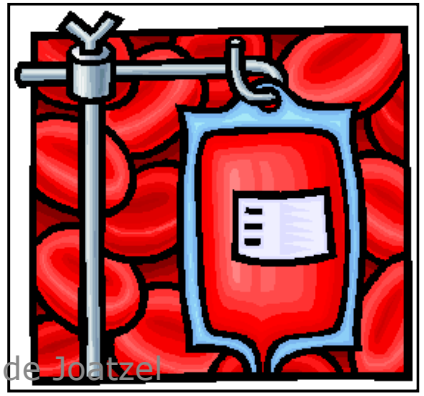
- **Dopaje:** El empleo de cualquier medio o método físico, químico, psíquico, o alimenticio que tenga la finalidad de aumentar o disminuir artificialmente , el funcionamiento y rendimiento del deportista en competición, perjudicando la moralidad y la integridad física y psíquica del individuo.

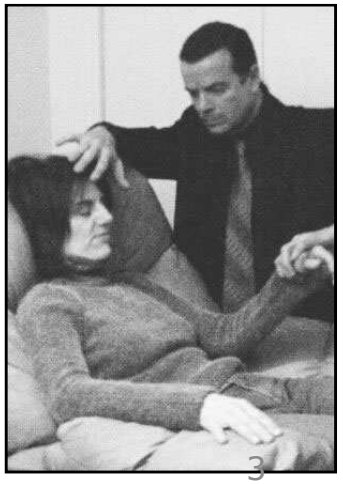
- **Ergolítico:** Procedimientos que inicialmente se cree que mejora el rendimiento deportivo pero se han encontrado que en realidad produce un efecto contrario, lo cual resulta en una disminución en el nivel de rendimiento deportivo.

(Willmore & Costill, 1995).

Ayudas ergogénicas - Ejemplos

- Mecánicas
- Psicológicas
- Fisiológicas
- Nutricionales
- Farmacológicas





Muchos deportistas harían lo que fuera con tal de ganar…

En 1995, a 198 atletas olímpicos de deportes de fuerza se les hace esta propuesta en secreto:

Se te ofrece una sustancia dopante con 2 garantías:

- "No te van a coger"
- "Vas a ganar seguro"

Aceptaron 195 de ellos!!!

…a cualquier precio

A los mismos 198 deportistas se les ofrece otra sustancia prohibida con otras 2 nuevas garantías:

- "Ganarás todas las competiciones en los próximos 5 años"
- "Morirás al finalizar esos 5 años"

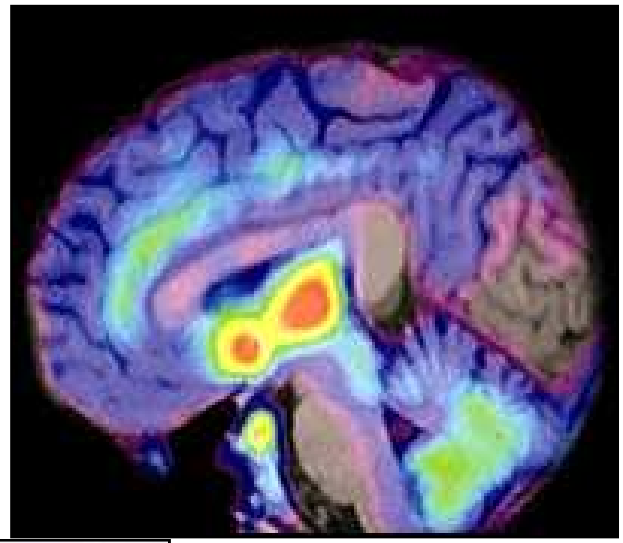
El 50% todavía los seguirían usando

El efecto Placebo

Un **placebo** es una sustancia farmacológicamente inerte que se utiliza como control en un ensayo clínico.

El placebo es capaz de provocar un efecto positivo a ciertos individuos si éstos no saben que están recibiendo un medicamento falso, y que creen que es uno verdadero.

Esto se denomina **efecto placebo** y es debido a causas psicológicas.



Aunque el efecto placebo tiene un origen psicológico, la respuesta física del cuerpo a un placebo no es meramente imaginaria: es muy real. Esto ilustra lo efectivo que puede ser nuestro estado mental en la alteración de nuestro estado físico.

Efecto Placebo en deportistas

- Los deportistas son altamente influenciables
  - 97% piensa que el efecto placebo funciona
  - 73% dijeron que lo habían experimentado

(Beedie CJ. *J Sports Sci Med* 2007)

- "Efecto expectativa es importante
  - Si creo que funciona, LO HACE
- Píldoras de colores roja/naranja/amarilla → son estimulantes
- Inyección > píldora
- Caro > barato

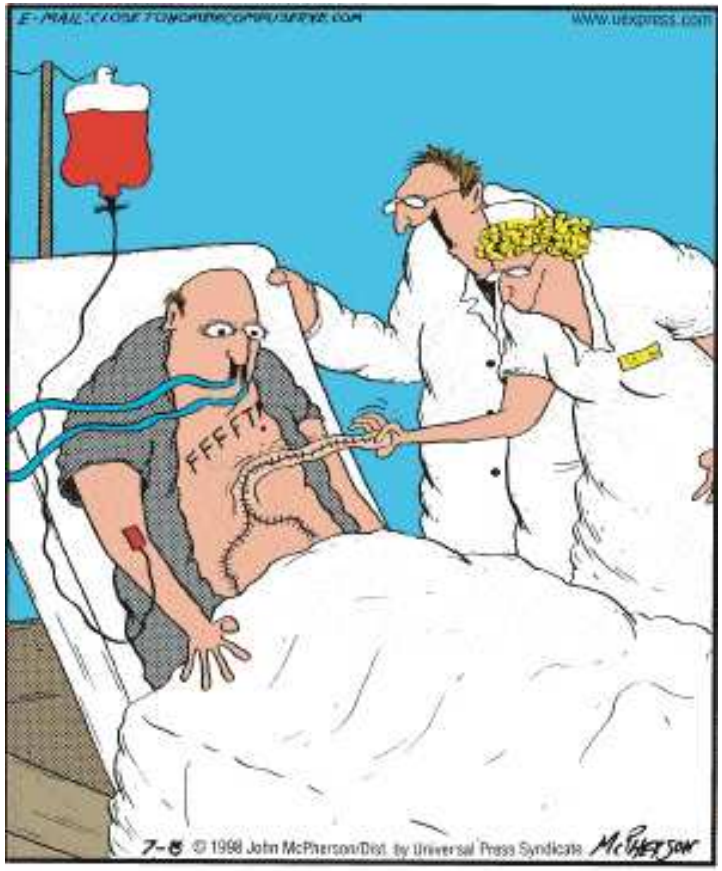
El efecto Nocebo

Se denomina **efecto nocebo** en medicina y veterinaria al empeoramiento de los síntomas o signos de una enfermedad por la expectativa, consciente o no, de efectos negativos de una medida terapéutica.

Podría decirse que es la **versión opuesta del efecto placebo**, o más precisamente, el aspecto negativo del mismo. Se trata de un concepto relevante en los campos específicos de la farmacología y la etiología.

Ejemplo: 1.57% aumento de tiempo en sprints 3x30sec sprints

(Beedie et al. 1990)



"Now that you're fully recovered, Mr. Dawkins, we can tell you the truth. The12-hour operation, the intravenous meals, the three weeks of bed rest ... all were part of an elaborate placebo effect."

Clasificación de las ayudas ergogénicas

1. Agentes farmacológicos

- Alcohol
- Anfetaminas
- Cocaína
- Beta bloqueantes
- Beta 2 agonistas
- Diuréticos

2. Agentes hormonales

- Andrógenos y esteroides anabolizantes
- Hormona de crecimiento

3. Agentes fisiológicos

- Dopaje sanguíneo
- Eritropoyetina
- Carga de bicarbonato
- Fosfato sódico

4. Agentes nutricionales o Suplementos dietéticos

- Cafeína
- Bebidas de reposición
- Creatina
- Proteínas y aminoácidos
- CHO's…….

(Willmore + Costill, 2000)

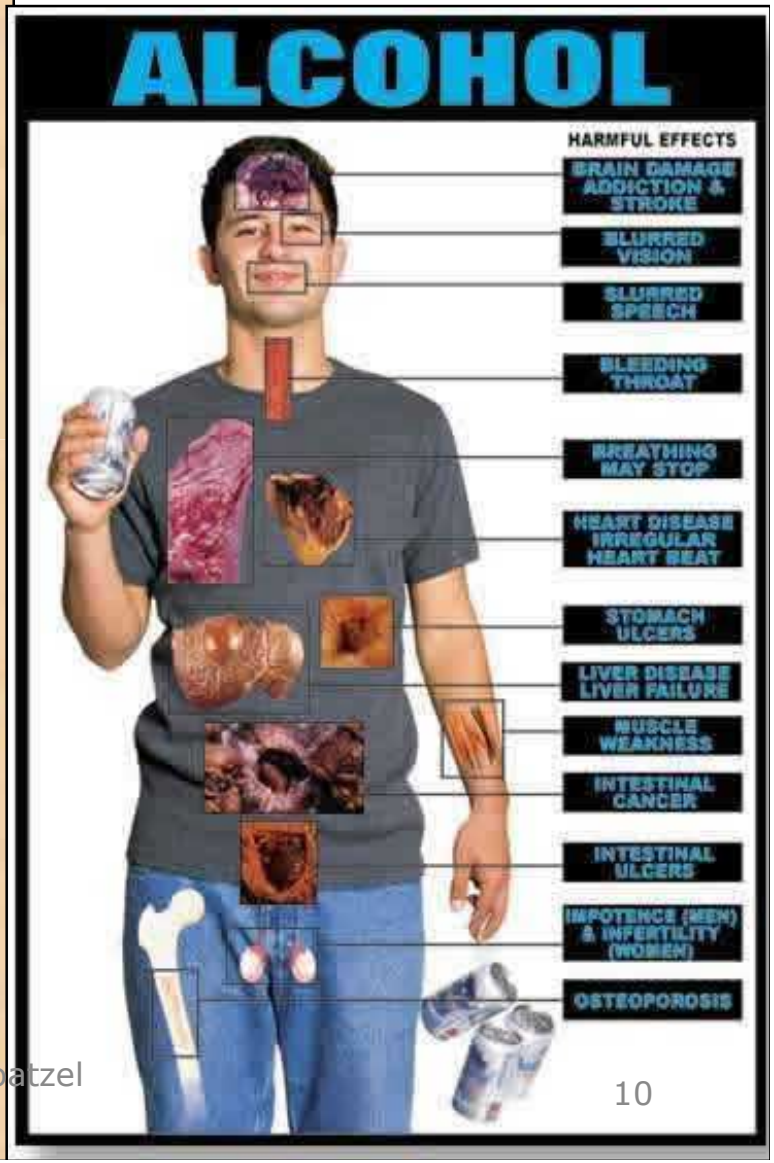
Alcohol

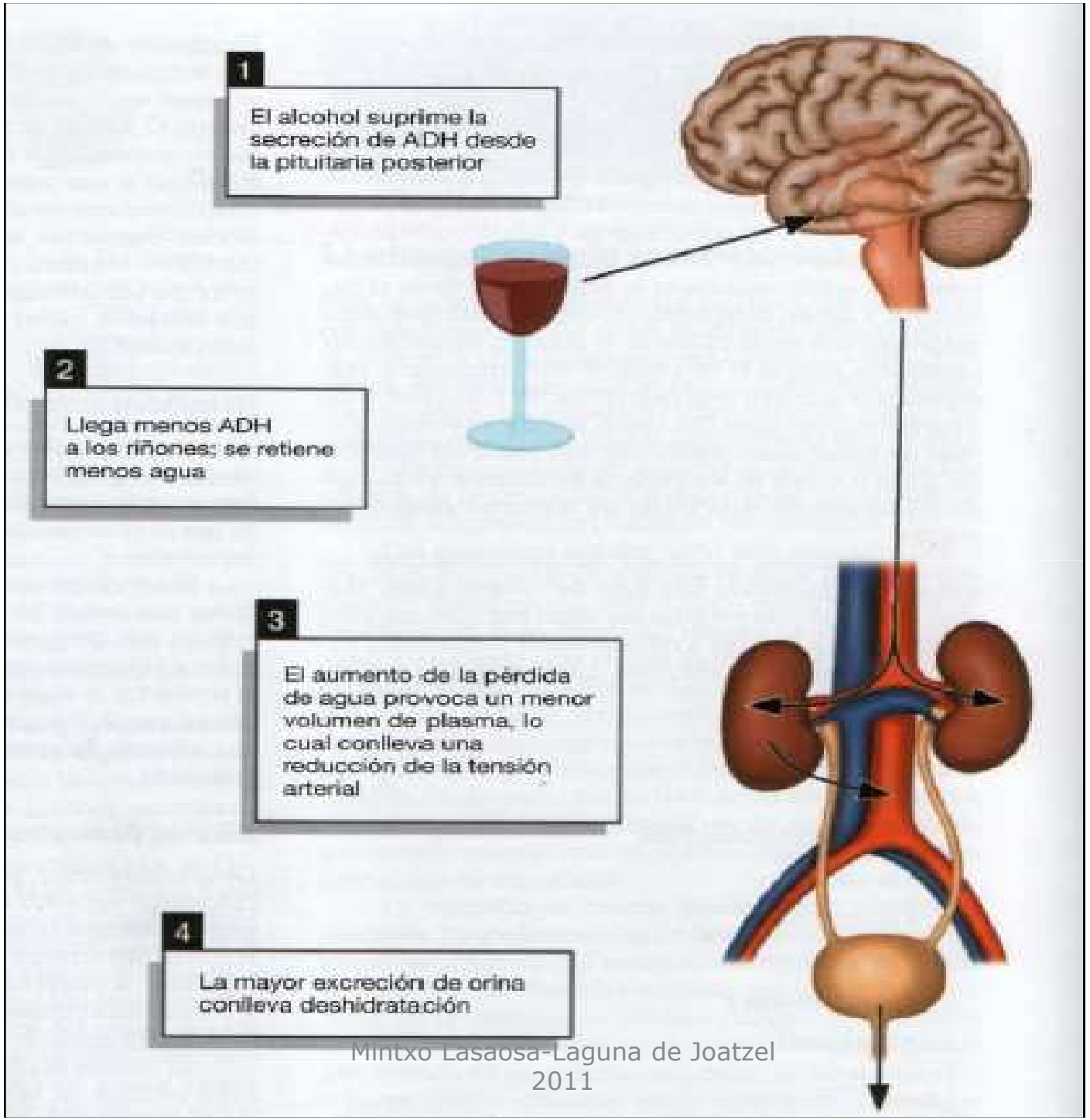
- Actualmente, el consumo de alcohol en EE.UU. es el problema más importante relacionado con las drogas. El alcohol está acertadamente clasificado como una droga debido a sus efectos depresores sobre el sistema nervioso central.

- Los deportistas usan el alcohol principalmente por sus efectos psicológicos. Se cree que mejora la autoconfianza, calma los nervios, reduce la ansiedad y las inhibiciones, incrementa la alerta mental y reduce el dolor y el temblor muscular.

- La mayoría de las mediciones de la función psicomotora se deterioran por el consumo de alcohol en lugar de mejorar y no se han observado mejoras en la función fisiológica.

- El consumo de alcohol puede afectar negativamente la salud del deportista, así como su rendimiento.



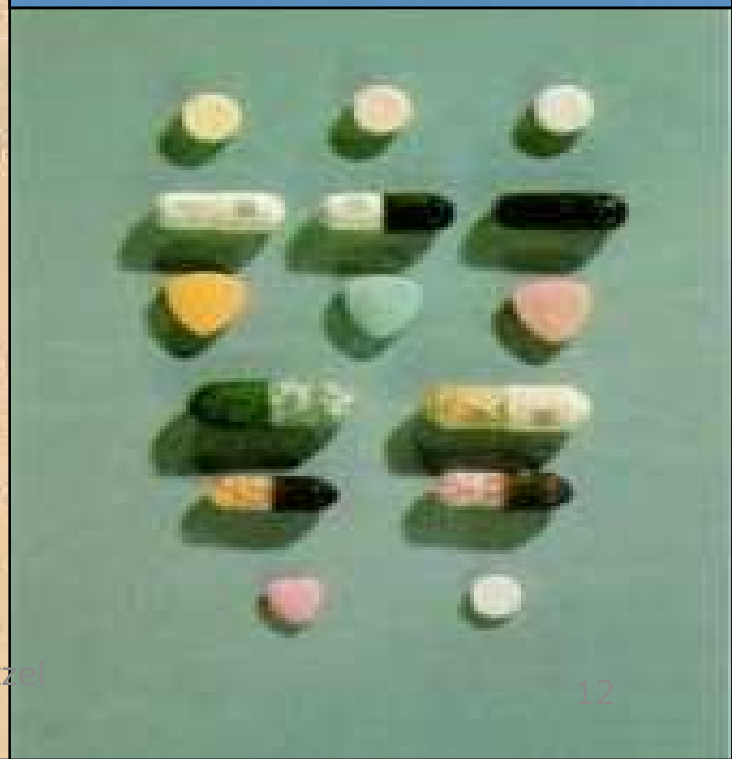

1
El alcohol suprime la secreción de ADH desde la pituitaria posterior
2
Llega menos ADH a los riñones; se retiene menos agua
3
El aumento de la pérdida de agua provoca un menor volumen de plasma, lo cual conlleva una reducción de la tensión arterial
4
La mayor excreción de orina conlleva deshidratación

Anfetaminas

- Las anfetaminas son estimulantes del sistema nervioso central que incrementan la alerta mental, mejoran el estado del humor, reducen la sensación de fatiga y producen euforia.

- Los estudios más recientes indican que las anfetaminas pueden incrementar la fuerza, la aceleración, las respuestas máximas del lactato durante los ejercicios agotadores y el tiempo necesario para llegar al agotamiento.

- Las anfetaminas elevan la frecuencia cardíaca y la tensión arterial y pueden provocar el inicio de arritmias cardíacas. El uso excesivo de estas drogas se ha dicho que es culpable de algunas muertes y pueden ser física y psicológicamente adictivas.



Efectos secundarios de las anfetaminas

TABLA 13.3 Efectos secundarios agudos y crónicos de las anfetaminas

Agudos leves	Agudos, graves	Crónicos
Desasosiego	Confusión	Adicción
Vértigo	Violencia	Pérdida de peso
Temblor	Delirio	Psicosis
Irritabilidad	Paranoia	Ilusiones paranoides
Insomnio	Alucinaciones	Discinesias
Euforia	Convulsiones	Comportamiento compulsivo/estereotipado repetitivo
Movimientos incontrolados	Hemorragia cerebral	Vasculitis
Dolor de cabeza	Angina/infarto de miocardio	Neuropatía
Palpitaciones	Colapso circulatorio	
Anorexia		
Náusea		
Vómitos		

Adaptado de Wadler y Hainline (1989).

Beta2 agonistas

Son agonistas específicos que

1. **estimulan los receptores adrenérgicos beta-2**.
2. Esto les da una capacidad de estimular el sistema nervioso autónomo.

3. En 1965, se demostró que animales tomando **clenbuterol** aumentaban la masa muscular y disminuían el tejido graso, y era **anorexígeno**. Estos efectos son similares a los de los otros **beta-adrenérgicos** como el climaterol, ractopamina o **salbutamol**.

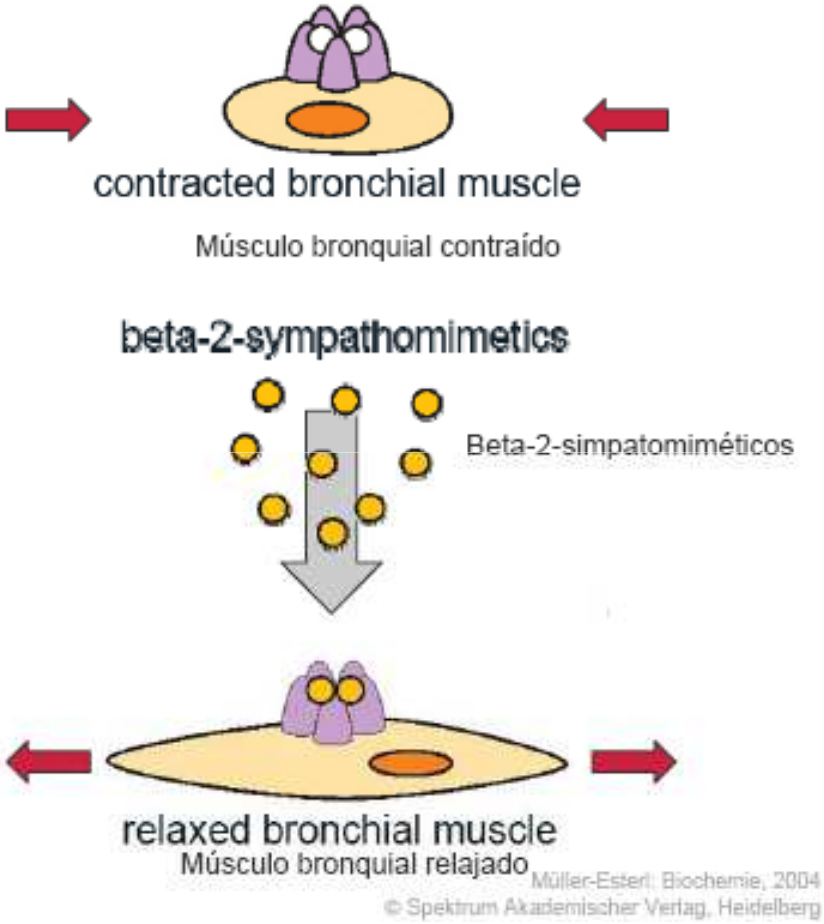
4. Debido a estudios contradictorios respecto a sus efectos a largo plazo y su posible relación con **problemas cardíacos**, el **clenbuterol** ha sido **prohibido para uso humano** y restringido a un uso en animales en varios países. Los otros son legales, sin embargo

5. Clenbuterol es también considerado una **sustancia dopante** por varios organismos deportivos a nivel mundial. Está en la **lista WADA**.

¿Qué son los beta-2 agonistas?

- **Estimulan los beta-receptores del sistema nervioso simpático.**
- **Los beta-2-agonistas afectan a los beta-2-receptores (ej. en los pulmones)**

- **Utilidad médica: asma**
- **Atencion: Exenciones de UsoTerapeutico**



www.doping-prevention.com

¿Por qué se abusa de los beta-2 agonistas en el deporte?

Suposición:

Incremento del rendimiento debido a la dilatación de los bronquios

Pero:

¡No está aun verificado científicamente!

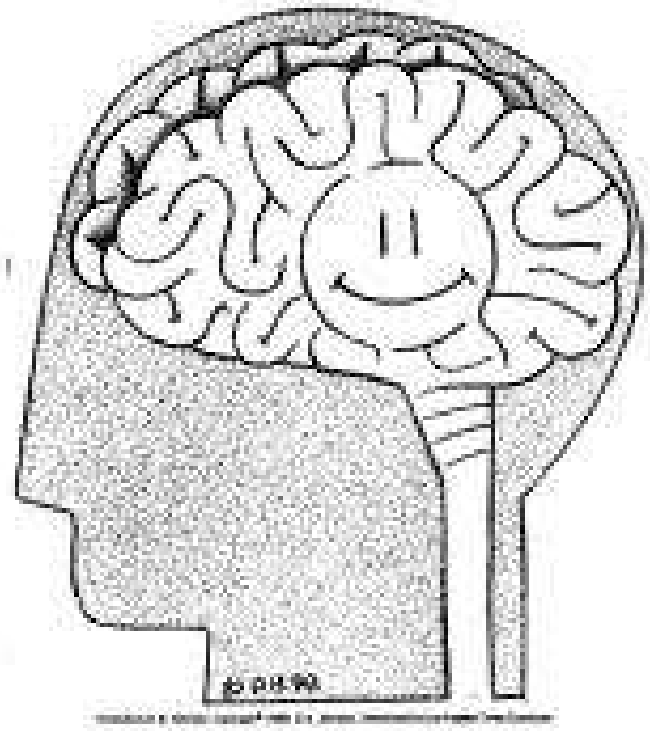
Algunos beta-2 agonistas (ej. clenbuterol) incrementan el crecimiento debido a la estimulación de la síntesis de proteínas.

Betabloqueantes

- Los bloqueadores beta bloquean los receptores adrenérgicos beta, impidiendo el enlace neurotransmisor.

- Los bloqueadores beta ralentizan la frecuencia cardíaca en reposo, lo cual es una clara ventaja para los tiradores que intentan soltar la flecha o apretar el gatillo entre latidos del corazón para minimizar el leve temblor asociado con cada pulsación. Pero estas drogas deterioran la capacidad de resistencia, reduciendo el $\dot{V}O_2$ máx. en personas altamente entrenadas porque el gasto cardíaco se reduce (el volumen sistólico no puede compensar completamente la menor frecuencia cardíaca).

- Los bloqueadores beta pueden producir bradicardia e incluso bloqueo del corazón, hipotensión, broncospasmo, fatiga pronunciada y reducción de la motivación. Los bloqueadores beta selectivos tienen menos efectos secundarios que los bloqueadores no selectivos y deben prescribirse únicamente a un deportista que deba recibir estos medicamentos.



Prohibido y sancionado en:
Aeronáutica, tiro con
arco, automóviles, billar, bobsleigh, pet
anca, bridge, curling, golf, gimnasia,
motociclismo, pentatlón moderno, nav
egación a motor, bolos, vela, tiro,
esquí, snowboard, lucha libre

Efectos Fisiológicos:
Disminución de la frecuencia cardiaca, menos temblores, menor presión arterial

Efectos secundarios:
Hipotensión, broncoespasmo, bradicardia

Ejemplos:
- Atenolol
- Metoprolol
- Propranolol

Cafeína

- La cafeína, una de las drogas más ampliamente consumidas en el mundo, es también un estimulante del sistema nervioso central y sus efectos son similares a los de las anfetaminas, pero más débiles.

- La cafeína incrementa el estado de alerta y la concentración mental, mejora el estado de humor, reduce la fatiga y retrasa su aparición, incrementa la liberación de catecolaminas y la movilización de ácidos grasos libres, e incrementa el uso muscular de ácidos grasos libres para ahorrar glucógeno.

- La cafeína puede producir nerviosismo, inquietud, insomnio, temblores y diuresis. Ésta aumenta la susceptibilidad a las lesiones cuando hay altas temperaturas.

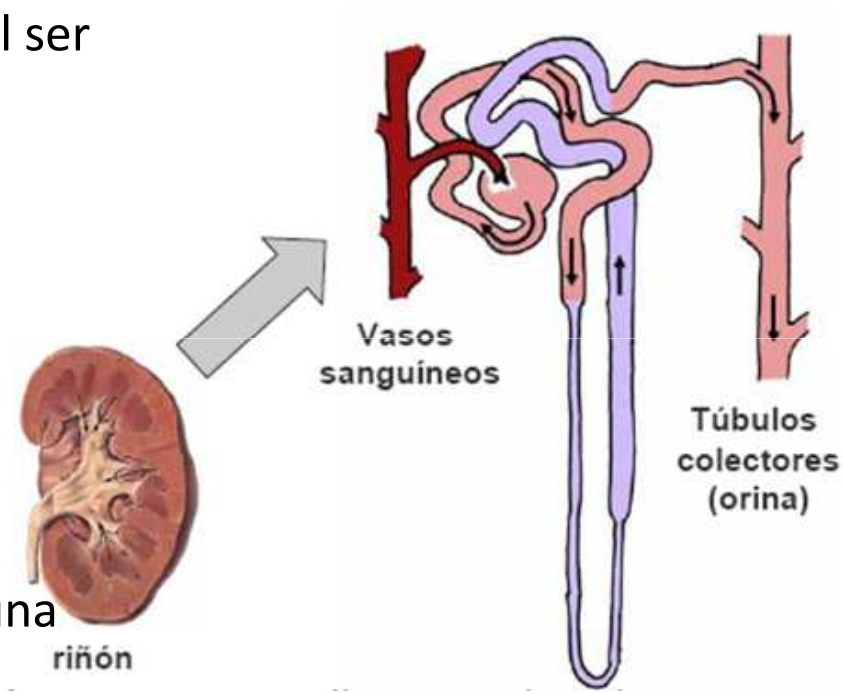
Cocaína

- La cocaína es un estimulante del sistema nervioso central. Aunque generalmente no está considerada como ergogénica, algunos deportistas asocian la euforia que produce con una mayor confianza en sí mismo y una mayor motivación. No hay pruebas de que la cocaína sea ergogénica de ningún modo.

- La cocaína es extremadamente adictiva. Tiene un tremendo potencial para activar trastornos psicológicamente importantes y tiene numerosos efectos fisiológicos indeseables, relacionados la mayoría de ellos con la función cardíaca, que pueden provocar la muerte.

Diuréticos

Se denomina **diurético** a toda sustancia que al ser ingerida provoca una **eliminación de agua y sodio en el organismo, a través de la orina**.



Se utilizan medicinalmente para:

- **reducir la hipertensión arterial** (solos o en combinación con otras sustancias), en las cardiopatías congestivas,

- **situaciones clínicas** en las que es necesaria una **mayor eliminación de líquidos**: edemas, accidentes cerebrales vasculares, retorno venoso alterado.

Efectos secundarios de los diuréticos

Los diuréticos afectan los riñones, incrementando la formación y la excreción de orina. Son usados frecuentemente por los deportistas para la reducción o el mantenimiento del peso y también por quienes intentan enmascarar el uso de otras drogas durante las pruebas realizadas para hallar indicios de consumo de tales sustancias.

La pérdida de peso es el único efecto ergogénico probado de los diuréticos, pero esta pérdida de peso proviene principalmente del compartimiento de fluido extracelular, incluido el plasma de la sangre. Esto produce deshidratación, la cual puede dificultar la termorregulación y producir desequilibrios de electrólitos.

Caso documentado (I):

Insolación de esfuerzo

- Remero de 23 años
- Intentaba perder 2 kg mediante jogging y diuréticos
- Llevaba varios suéter, un sombrero, guantes y un traje

Dunker et al. (2001): Anaesthesist, 500-505

Andrógenos y esteroides anabolizantes

Esteroide anabolizante – Cualquier sustancia hormonal, químicamente y farmacológicamente, relacionado con testosterona que promueve el crecimiento de músculo.

Los esteroides anabólicos se denominan más apropiadamente **esteroides androgénicos-anabólicos** porque en su estado natural tienen propiedades androgénicas (masculinizantes) y anabólicas (constructoras). Se han diseñado esteroides sintéticos para maximizar los efectos anabólicos minimizando al mismo tiempo los efectos androgénicos.

Los esteroides anabólicos han sido propuestos para incrementar la masa muscular, la fuerza y la resistencia y para facilitar la recuperación después de sesiones agotadoras de entrenamiento.

- **Anabólico** – " CONSTRUCTOR", incremento de masa de los músculos esqueléticos, densidad ósea, hemoglobina, retención de nitrógeno y síntesis de proteína
- **Androgénico** – los andrógenos son las hormonas sexuales que pueden inducir rasgos masculinos como el crecimiento de los órganos sexuales, el aumento de vello corporal, libido y cambios en la voz.

Los esteroides anabólicos pueden incrementar la masa muscular y la fuerza, pero este efecto depende de la dosis. No incrementan la capacidad de resistencia, y su capacidad para facilitar la recuperación después de la realización de ejercicios agotadores no ha sido demostrada.

Sin efectos en el rendimiento en pruebas de resistencia

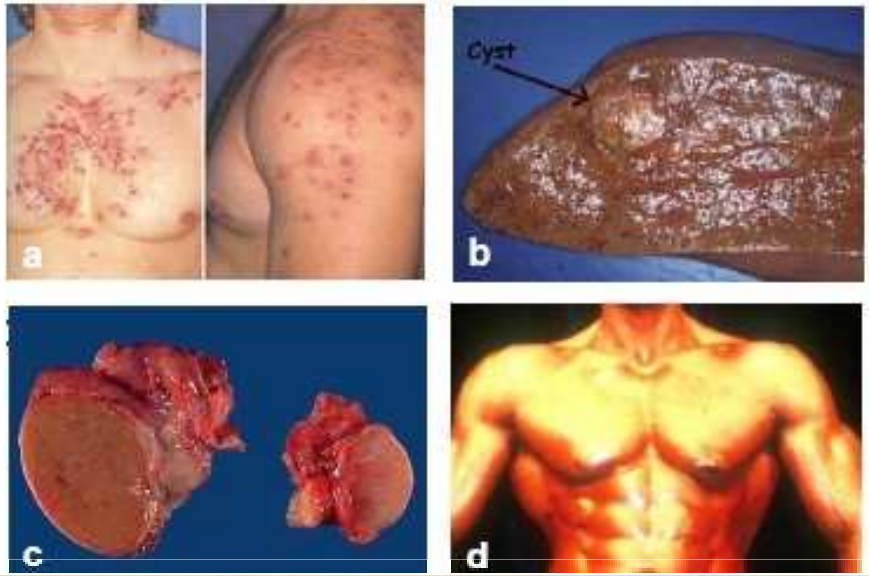
Hombres en el treadmill

Eur J Appl Physiol 2006

VO2max en ratas

Med Sci Sports Exer 2004

Efectos secundarios de los AAS's



Existen considerables riesgos asociados al uso de esteroides anabólicos, incluidos cambios en la personalidad, "enfurecimiento", atrofia muscular, reducción de la cantidad de esperma, agrandamiento de los pechos en los hombres y regresión de éstos en las mujeres, agrandamiento de la glándula prostática en los hombres, masculinización en las mujeres, lesiones hepáticas y enfermedades cardiovasculares.

Hormona de crecimiento

- La hormona del crecimiento estimula la síntesis de proteínas y de ácido nucleico en los músculos esqueléticos, estimula el crecimiento óseo, incrementa la lipólisis (reduciendo, por lo tanto, la grasa corporal), aumenta los niveles de glucosa en sangre y estimula la curación de las lesiones musculosqueléticas.

- La hormona del crecimiento no ha sido estudiada extensivamente en cuanto a sus potenciales efectos ergogénicos. Las limitadas investigaciones disponibles confirman su capacidad para incrementar la masa magra y reducir la masa grasa, pero la GH puede tener poco o ningún efecto sobre la creciente masa muscular y sobre la fuerza.

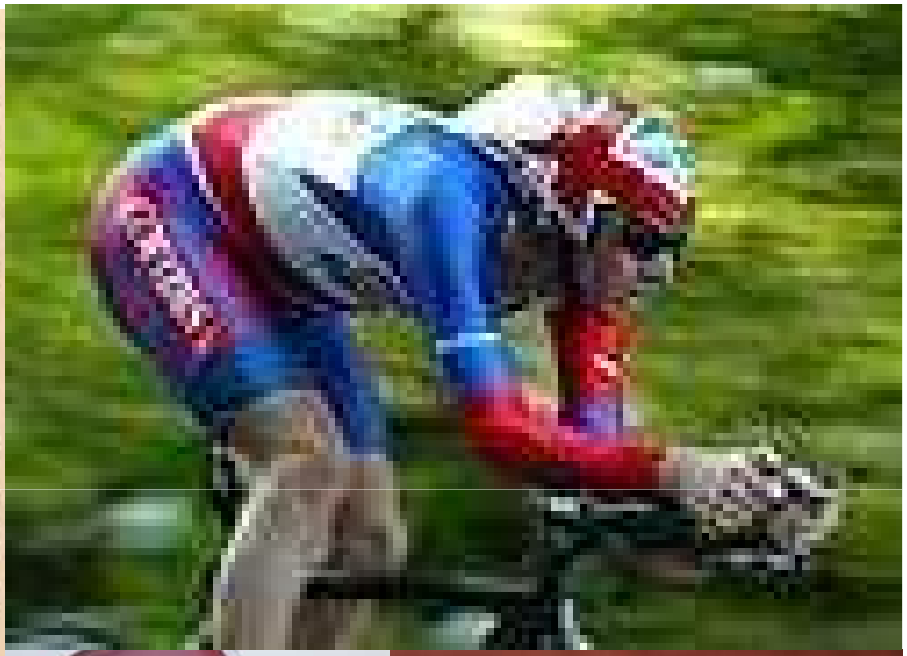
- Entre los riesgos asociados al uso de la GH se hallan la acromegalia, la hipertrofia de los órganos internos, la debilidad muscular y articular, la diabetes, la hipertensión y las enfermedades del corazón.

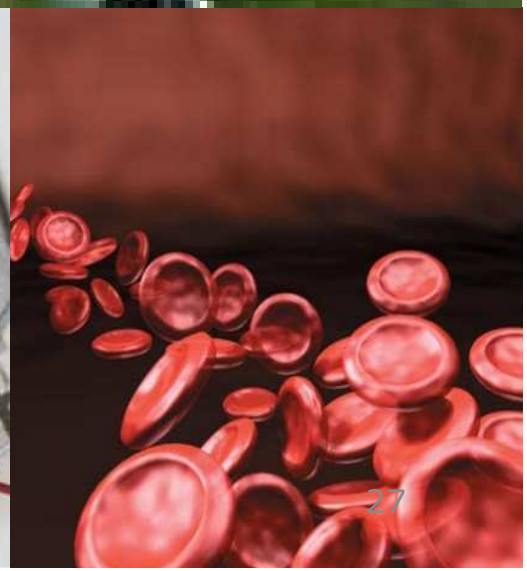
Dopaje sanguíneo

- El dopaje sanguíneo se refiere a un incremento artificial del volumen total de glóbulos rojos de una persona. Se ha propuesto que mejora la capacidad de resistencia incrementando la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre.

- Los estudios iniciales obtuvieron resultados contradictorios, pero trabajos más recientes han descubierto incrementos importantes en el consumo máximo de oxígeno en el esquí de fondo y en las carreras de fondo.

- Entre los riesgos asociados al dopaje sanguíneo se cuentan importantes complicaciones tales como la formación de coágulos en la sangre, insuficiencia cardíaca y la administración de sangre mal etiquetada y sus potenciales consecuencias, tales como reacciones a las transfusiones, transmisión de hepatitis y del virus del SIDA.





Blood Doping efectos probados y efectos secundarios

- Incrementos en Resistencia Aeróbica:
  - 7% incremento en Hemoglobina
  - 5% incremento en VO2 max
  - 34% mejora en tiempo al cansancio al 95% del VO2 max
  - 44” de mejora en 7 km en cinta

- Infecciones con las transfusiones
- Incremento en la viscosidad de la sangre :

Hematocrito superior a 55

- Coágulos, embolias, infarto de miocardio…

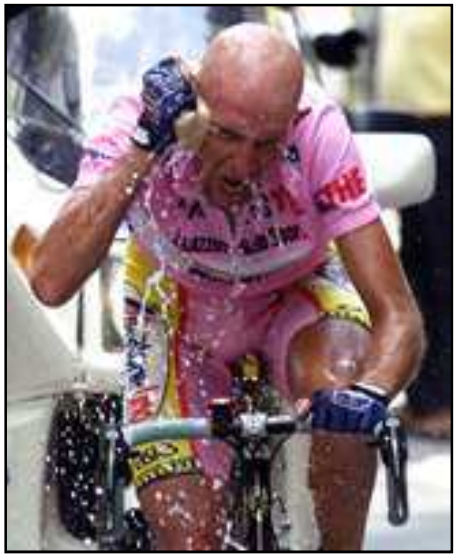
(Williams and Branch, 1990)

Eritropoyetina

- La eritropoyetina es la hormona que se produce naturalmente y que estimula la producción de glóbulos rojos. Ha sido propuesta como ayuda ergogénica con la premisa de que el incremento del número de glóbulos rojos aumentará la capacidad de transporte de oxígeno.

- Hay pocas investigaciones para fundamentar esta función de la eritropoyetina, pero un estudio ha demostrado la existencia de un mayor consumo de oxígeno y del transcurso de más tiempo para llegar al agotamiento.

- Puesto que no podemos predecir la magnitud de la respuesta del cuerpo a la administración de eritropoyetina, su uso es muy peligroso. La hormona puede provocar la muerte si se produce un exceso de glóbulos rojos, puesto que la mayor viscosidad de la sangre puede producir coágulos e insuficiencia cardíaca.



Carga de bicarbonato $NaHCO_3$

- El bicarbonato es un componente importante del sistema de amortiguamiento del cuerpo, necesario para mantener un pH normal neutralizando el exceso de ácido.
- Se propone la carga de bicarbonato para incrementar la alcalinidad de la sangre, aumentando así la capacidad de amortiguamiento para que pueda eliminarse más lactato. Esto retrasará la aparición de la fatiga.
- La ingestión de bicarbonato de al menos 300 mg/kg de peso corporal puede retrasar la aparición de la fatiga e incrementar el rendimiento en series de ejercicio en los que hay que emplearse a fondo de una duración superior a 1 min, pero inferior a 7 min.
- La carga de bicarbonato puede producir molestias gastrointestinales, incluidos calambres, hinchazón y diarrea.

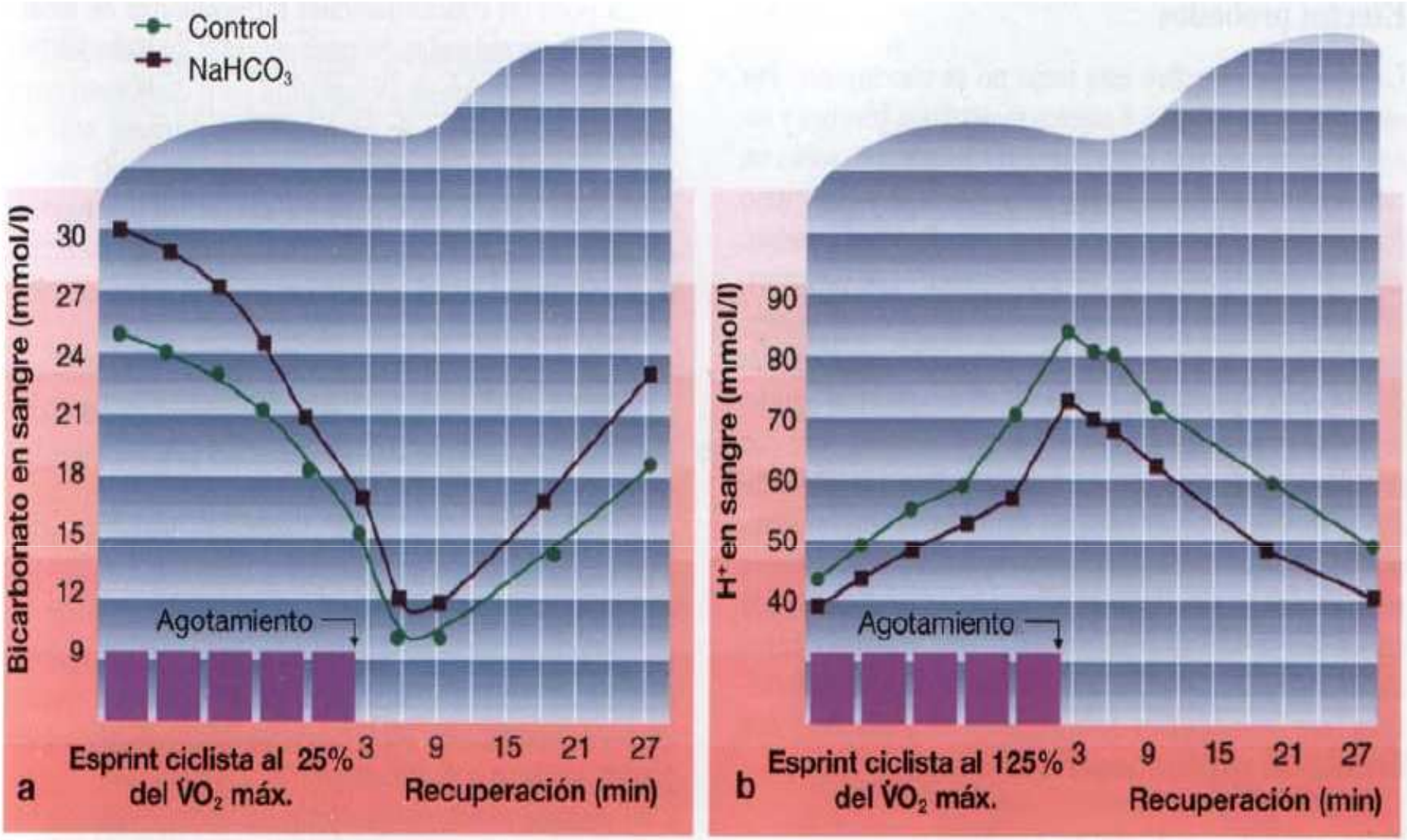


Figura 13.7 Concentraciones de *(a)* bicarbonato en sangre (HCO^-_3) y *(b)* iones hidrógeno en sangre (H^+) antes, durante y después de cinco series de esprint en bicicleta con y sin la ingestión de bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$). El quinto esprint se llevó a cabo hasta el agotamiento. Las elevadas concentraciones de HCO^-_3 en sangre produjeron una elevación de H^+ en sangre, una pequeña caída en el pH de la sangre y una recuperación más rápida después de los esprints. Adaptado con autorización de D.L. Costill, F. Verstappen, H. Kuipers, E. Janssen, y W. Fink, 1984. "Acid-based balance during repeated bouts of exercise: Influence of HCO_3", *International Journal of Sports Medicine*, **5**: 228-231.

Uso exclusivo para la asignatura de Fisiología del Deporte 2014

Fosfato de sodio NaH_2PO_4

Los fosfatos son sales esenciales para el funcionamiento del organismo, debido a su capacidad de regular sales minerales. (Raines,1977)

Se ha postulado que la ingestión de fosfato de sodio mejora el funcionamiento cardiovascular y metabólico normal. Durante el ejercicio, se ha propuesto la carga de fosfato para elevar los niveles de fosfato en todo el cuerpo, lo cual incrementaría el potencial de la fosforilación oxidativa y de la síntesis de la fosfocreatina, aumentaría la liberación de oxígeno a las células, así como la respuesta cardiovascular al ejercicio, la capacidad de amortiguamiento del cuerpo y la capacidad de resistencia.

Pocas investigaciones en este momento promueven el uso de la carga de fosfato como ayuda ergogénica. Las investigaciones existentes son contradictorias y los riesgos de la carga de fosfato son en gran parte desconocidos.

Cafeína

Generalidades

- La ingestión de cafeína (6-9 mg/kg) antes del ejercicio (60-90 min) aumenta la capacidad de resistencia.
- Menor beneficio en consumidores habituales.
- Beneficios termogénicos adicionales si se combina con AAS.
- Controversias respecto al fomento de la deshidratación vinculada a su consumo.

Cafeína

Estudios

- Aumento de 7,3% la potencia generada durante ejercicios cíclicos de 2 h de duración *(Ivy et al,1979).*
- Disminución de 23 sg en la prueba de 1500 m en natación *(McIntosh & Wright,1995).*
- Aumento del pico de potencia anaeróbica en un 7% por ingestión de 250 mg de cafeína en la prueba de 100 m natación *(Anselme et al,1992).*
- Tiempo de rodaje en prueba de 2000 m patinaje (Anderson et al,2000)
- Mejora de los sprints de repetición en atletas masculinos de competición *(Schneiker et al,2006).*

Cafeína

Resumen

- **Clasificación:**
  - Ayuda ergogénica farmacológica

- **Modo de empleo:**
  - 3 – 15 mg / kg / 1 h antes del entrenamiento

- **Beneficios:**
  - Resistencia aeróbica
  - Resistencia anaeróbica (láctica y aláctica)
  - Estimulación mental

- **Mecanismos de Acción:**
  - Estimulación del SNC
  - Liberación de catecolaminas suprarrenales
  - Aumento de la movilización de ácidos grasos
  - Ahorro de glucógeno
  - Liberación de calcio de sus depósitos musculares

- **Eficacia:**
  - Aumento de la fuerza y potencia muscular durante ejercicios de alta intensidad y corta duración que dependen fundamentalmente del sistema ATP – PCr
  - Potencia y resistencia aeróbica

Bebidas de Reposición

- **Clasificación:**
  - Ayuda ergogénica nutricional

- **Beneficios:**
  - Potencia y resistencia aeróbicas en ambiente caluroso

- **Bases Teóricas:**
  - La deshidratación produce alteraciones metabólicas, CV y de termorregulación
  - El aporte de fluídos previene la fatiga asociada a deshidratación durante la práctica de ejercicio de la larga duración a elevadas temperaturas

- **Mecanismos de Acción (rehidratación e hiperhidratación):**
  - Retardo en el comienzo de la deshidratación
  - Mantenimiento de la volemia
  - Disminución de la temperatura corporal

- **Eficacia:**
  - Mejora del rendimiento aeróbico de larga duración practicado a elevadas temperaturas

Bebidas de Reposición

Recomendaciones

- **Hiperhidratación:**
  - Normohidratación 24 h previas
  - 500 ml agua fría / 2 h previas
  - Aporte intermitente desde las 2 h previas hasta el comienzo de la actividad

- **Hidratación durante el ejercicio:**
  - 200 – 250 ml / 15 minutos
  - Añadir 30 – 60 gr HC / h en ejercicio de duración > 1 h
  - 10 – 20 mmol / L de ClNa en ejercicio de duración > 1 h
  - 20 – 30 mmol / L de ClNa en ejercicios de duración > 3 h

- **Hidratación post-ejercicio**

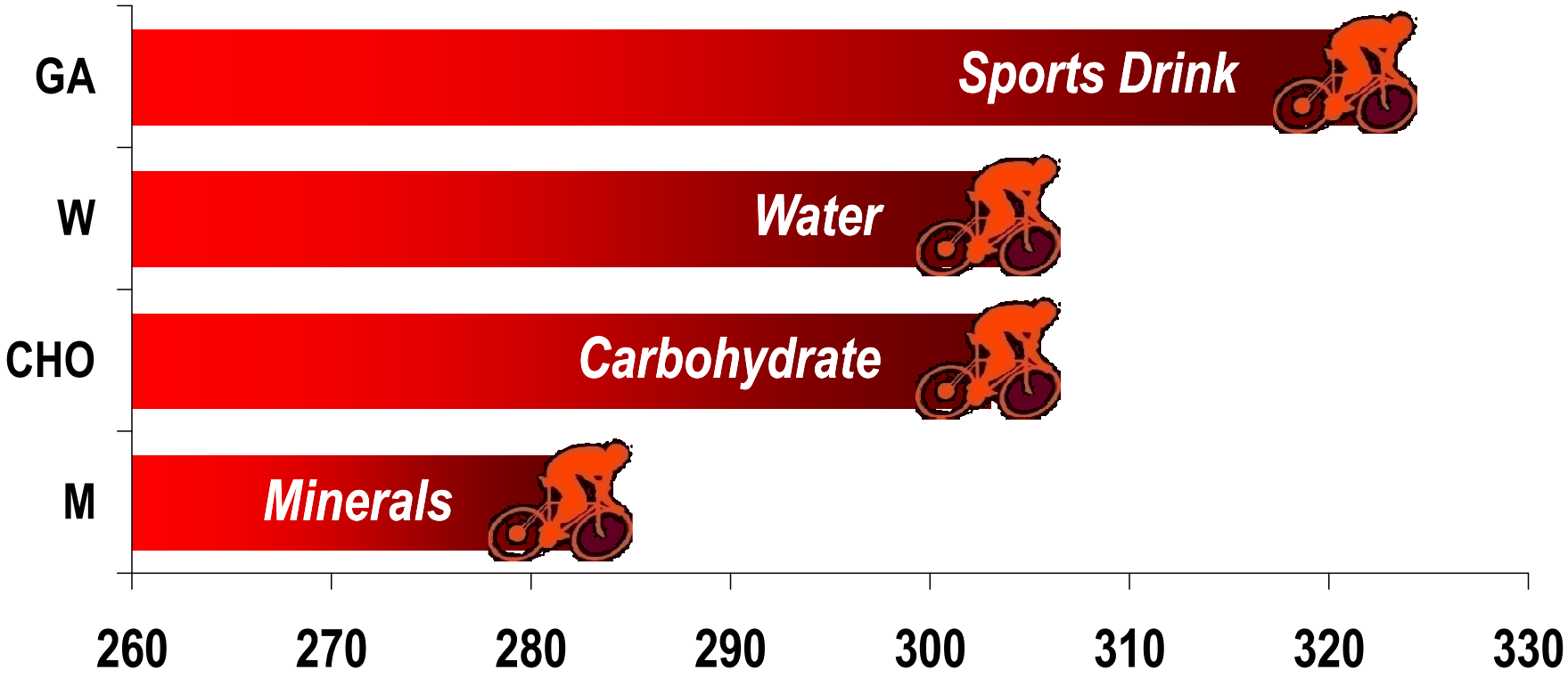
Bebidas Comerciales

Características & Composición

Bebida	Osmolaridad (mOsm/L)	% HC	HC (g/L)	Tipo HC	Na^+ (mEq/L)	K^+ (mEq/L)	Cl^- (mEq/L)
Isostar	296	7%	73	SA,GL,FR	24	4	12
Gatorade	280	6%	62	SA,GL	23	3	14
Coca-Cola	650	12%	107	SA	3	0	1
Aquarius	-	6,3%	-	SA	10	0,5	-
Zumo naranja	690	11%	118	FR	0,5	58	-
Agua	110 – 120	0	-	-	-	-	-

HC = hidratos de carbono, **Na^+** = sodio, **K^+** = potasio, **Cl^-** = cloro

Additive Benefits of Fluid and Carbohydrate



Sprint Speed, m/min after 50 minutes at high pace

Med Sci Sports Exerc. 27:200-210, 1995

Hidratos de Carbono

Recomendaciones

- **Antes del Ejercicio:**
  - 4 gr/ kg / 4 h antes
  - 1 gr/ kg / 1 h antes
  - 0.5 gr/ kg / 10 min antes
- **Durante el Ejercicio:**
  - 30 – 60 gr / h
- **Después del Ejercicio:**
  - 60 – 70 % de HC
  - 8 – 10 gr/ kg / 24 h
  - 1 gr / kg / 15´post-entreno / cada 2 h / durante 4 – 6 h
  - 3 HC : 1 PROT

Hidratos de Carbono

Resumen

- **Clasificación:**
  - Ayuda ergogénica nutricional
- **Beneficios:**
  - Potencia y resistencia aeróbicas
  - Resistencia anaeróbica muy intensa, prolongada e intermitente
- **Bases Teóricas:**
  - Deplección de glucógeno muscular desvia la obtención de energía a partir de la grasa
  - Deplección glucógeno hepático disminuye glucemia
  - Hipoglucemia depriva al cerebro de energía
  - Deplección de glucógeno hepático y glucemia interfieren con metabolismo de aminoácidos en cerebro causando fatiga por aumento de producción de 5-HT
- **Mecanismo de Acción:**
  - Replección de los depósitos de glucógeno hepático y muscular
  - Mantenimiento de la glucemia normal
- **Eficacia:**
  - No mejora en rendimiento en deportes de resistencia aeróbica de duración < 1 h cuando el deportista tiene depósitos de glucógeno normales al comienzo de la actividad
  - Mejora el rendimiento en deportes de resistencia aeróbica de duración ≥ 90 min
  - Mejora el rendimiento en deportes de larga duración, intermitentes y de alta intensidad

Suplementación con Creatina

Beneficios & Adaptaciones en el Rendimiento

El 70% de las investigaciones demuestran mejoras significativas con la suplementación de creatina *(Kreider,2003).*

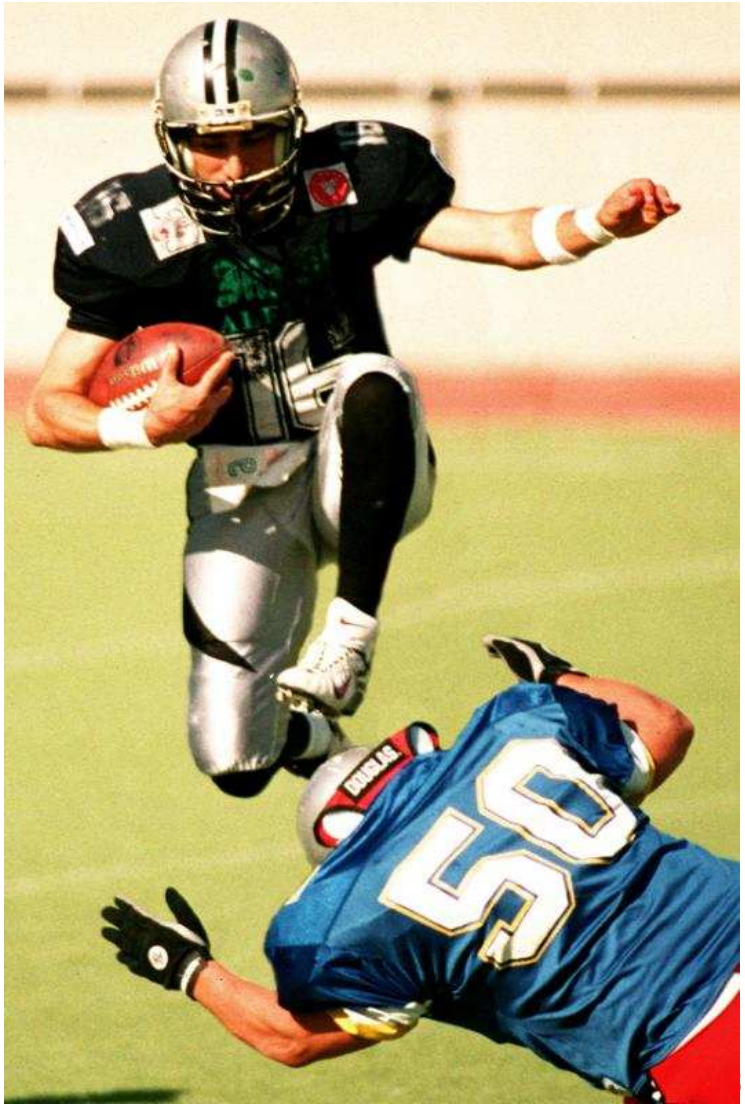
- **A corto plazo (5 – 14 días):**
  - Fuerza/Potencia máxima (5-15%)
  - Generación de trabajo (5-15%)
  - Rendimiento en sprint único (1-5%)
  - Rendimiento en sprints repetitivos (5-15%)

- **A largo plazo (8 – 12 semanas):**
  - Masa libre de grasas, fuerza muscular y área de las fibras musculares I, IIA y IIAB tras 12 semanas de suplementación *(Volek et al,1999).*
  - Masa libre de grasa, fuerza muscular, hipetrofia y aumento de la expresión de proteínas y mRNA MHC de ambos tipos de fibras tras 12 semanas de suplementación *(Willoughby, 2001).*

Beneficios de la Suplementación con Creatina

Deportes Anaeróbicos (Duración < 3 min)

- Aumenta la resistencia y fuerza muscular
- Aumenta el rendimiento en el sprint único o de repetición.
- Aumento de la recuperación.
- Aumento de la capacidad de trabajo.
- Mayor tolerancia al entrenamiento.



Beneficios de la Suplementación con Creatina

Deportes Aeróbicos (Duración > 3 min)

- Aumento de la síntesis de glucógeno.
- Aumento del rendimiento ante sprints de repetición (intervalos).
- Posible aumento de la capacidad aeróbica por amplificación de la lanzadera de ATP mitocondrial y mayor tamponamieno de la acidez.
- Aumento de la capacidad de trabajo.
- Aumento de la recuperación.

Creatina (Cr)

Resumen

- **Clasificación:**
  - Ayuda ergogénica fisiológica
- **Modo de empleo:**
  - La ingestión conjunta de glucosa amplifica su absorción
  - Consumir 90 gr de HC / 5 gr de Cr
- **Beneficios:**
  - Resistencia anaeróbica aláctica
  - Hipertrofia muscular
- **Bases Teóricas:**
  - El cuerpo produce 2 gr /día a partir de los aminoácidos arginina, glicina y metionina
  - El sistema ATP-PCr permite obtener energía durante esfuerzos de duración máxima 5 - 10 sg
  - La suplementación con Cr aumenta los depósitos intramusculares de Cr y PCr entre un 17 – 30%; no obstante existen sujetos no respondedores a este aporte suplementario.
  - Los vegetarianos tienen deficiencia de Cr y se pueden beneficiar de la suplementación.
  - Posible ganancia de peso e incidencia de calambres musculares.
- **Mecanismos de Acción:**
  - Reposición de los depósitos de fosfágenos (ATP – PCr)
- **Eficacia:**
  - Aumenta la masa muscular
  - Aumenta la recuperación
  - Aumenta la capacidad de trabajo
  - Aumenta la tolerancia a las cargas de entrenamiento

PROTEÍNAS y Aminoácidos

Resumen

PROTEÍNAS.

1. Las **RDA-CDR(0.8 gr /kg/ d**) , no tienen en cuenta el balance de nitrógeno durante el ejercicio. Pueden ser insuficientes para recuperación celular . (ACSM, 2000)

2. Recomendaciones **ISSN 2004**, para personas sanas:
   - **1.6 a 2.0 gr/kg/d** para deportes de fuerza y aumento de masa muscular.
   - 1.0 a 1.6 gr/kg /d para deportes de resistencia.
   - 1.4 a 1.7 gr/kg/d para deportes intermitentes (aero-anaerob).
   - por estimar cantidades para ayudar a dietas de pérdida de peso.

3. Cantidades de 2.0gr/kg/d no afectan a la **salud renal**. (Jour Am Diet As,2007)

4. Dietas altas % en proteína parecen adecuadas para la **pérdida de peso graso**.
(Layman,2003.Brinkworth,2004.Mahon,2007.Brhem,2008.Kushner,2008.Clifton,2009.)

5. Aumento en la cantidad total de PRO en dieta parece ser beneficioso en los mayores en el **mantenimiento de músculo y hueso**.
(ISSN position stands on protein and exercise, 2007).

AMINOÁCIDOS ESENCIALES.

Resumen

1. EAA's **aumentan la síntesis protéica** de manera directa. (Lockwood, JISSN 2008)

2. Aumentan la **respuesta anabólica tras el ejercicio** más que IS.(Tipton-Wolfe,2001)

3. EAA,s dan una **respuesta anabólica** mayor por gramo que PRO. (Ferrando, 2006)

4. Usados **antes y tras el ejercicio** (15gr + 15gr) , elevan a positivo el balance nitrogenado durante 24 horas. (Tipton, Am Jour Phys End Met. 2002)

5. El uso antes del ejercicio parece ser el más efectivo modo de empleo. Unido a **CHO mejora su rendimiento**. (Levenhagen2001. Miller 2003. Rasmussen 2002…)

6. De elegir, **mejor antes que después** del ejercicio. (Tipton et al. MSSE, 2004)

7. Todos autores recomiendan aporte de **EAA's cada 2 horas a lo largo del día** para mantener un estado anabólico. (ISSN position stand on protein, 2008).

8. Detienen la **atrofia muscular** durante la J**inmovilización.** **(**Jour Appl Phys,2009)